COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 AOUT 1891.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur un nouveau chalumeau à essence minérale.* Note de M. Paquelin. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

« L'appareil comprend trois organes essentiels : le chalumeau proprement dit, un carburateur, une soufflerie à double vent.

» Le chalumeau est formé d'un seul tube, comme le chalumeau à bouche des bijoutiers. Le bec a ceci de caractéristique, qu'il émet deux sortes de flammes : une flamme centrale, à pointe très effilée, et de petites flammes latérales, en forme de pétales ou de couronne suivant la direction de leurs canaux, ces dernières servant à amorcer la première et à en entretenir l'activité.

» Le carburateur sert à trois usages : 1° à mélanger air et vapeurs d'essence en quantités variables à volonté; 2° à dépouiller le combustible de tous ses éléments utilisables; 3° à régler à volonté la longueur de la flamme

du chalumeau. Ces résultats sont obtenus simultanément au moyen de deux robinets et d'un saturateur. L'un des robinets, dit *doseur-mélangeur*, a une structure spéciale; l'autre est de type courant.

» Le doseur-mélangeur, en raison de la double canalisation de son boisseau et de la rainure oblique de sa clef, distribue l'air de la soufflerie partie à l'intérieur du carburateur, partie directement au chalumeau, de façon à modifier le mélange au gré de l'opérateur.

» Le saturateur présente deux dispositions : ou bien c'est un tube plongeur, dit *bourbouilleur*, à extrémité inférieure recourbée, terminée en cul-de-sac et percée de trous horizontaux alternants; ou bien c'est un injecteur pulvérisateur dit *système Giffard*, par exemple. Dans le premier cas, l'air qui est distribué au carburateur est porté directement jusqu'au fond et dans toute l'étendue du liquide combustible; dans le second cas, il pulvérise le liquide, en vase clos, en même temps qu'il s'imprègne de ses vapeurs.

» En tournant progressivement la clef du robinet doseur-mélangeur, on arrive aisément à réaliser les conditions d'une parfaite combustion; c'est ce dont on est averti par l'aspect même de la flamme. Celle-ci, d'abord largement teintée de blanc et fuligineuse, va s'épurant jusqu'à devenir d'un bleu violet et d'une grande limpidité. A ce point, elle a son maximum d'intensité calorifique [1].

» En ouvrant plus ou moins le deuxième robinet, qui est de type ordinaire, on allonge ou on raccourcit à volonté la flamme.

» En modifiant les rapports entre la section de l'orifice central du bec et celle de ses trous latéraux d'amorçage, on obtient des flammes de diamètres différents, depuis 1^{mm} à la base jusqu'à 3^{mm}, 4^{mm} et au delà. »

CORRESPONDANCE.

GÉOMÉTRIE. — *Sur les systèmes cycliques*. Note de M. **A. Ribaucour**, présentée par M. Tisserand.

« Plusieurs géomètres s'étant occupés récemment des congruences formées par des cercles orthogonaux à des surfaces, je crois utile de revenir

(1) Un petit amas de fils de platine de $\frac{1}{2}$ millimètre, exposé entre deux flammes pointe à pointe, la soufflerie fonctionnant à toute vitesse, a subi un commencement de fusion. Or, suivant M. Debray, le platine fond à $1800°$.

sur une Communication faite à l'Académie le 14 février 1890, au sujet de ces congruences, que j'ai appelées *systèmes cycliques*.

» Considérons une congruence de droites D émanant de tous les points d'une surface (O) rapportée à ses lignes de courbure; pour que les droites D soient les cordes de contact de sphères touchant (O) d'une infinité de manières, il faut et il suffit que

$$P\frac{da}{dv} - b\frac{dQ}{du} + abPQ = Q\frac{db}{du} - a\frac{dP}{dv} + abPQ = 0,$$

les équations de la droite D étant [par rapport au trièdre formé par la normale à (O) et les tangentes à ses lignes de courbure]

$$\frac{X}{a} = \frac{Y}{b} = \frac{Z}{1},$$

P et Q étant les éléments de l'image sphérique des lignes de courbure de (O).

» Les développables suivant lesquelles on peut ranger les droites D coupent (O) suivant ses lignes de courbure, ainsi que les secondes nappes des enveloppes de sphères, en nombre infini associées à (O).

» La congruence la plus générale des droites D est obtenue en joignant les points correspondants de (O) et d'une surface quelconque de celles qui ont même image sphérique (O). Une droite D rencontre une infinité de ces surfaces.

» Si l'on connaît une congruence (D) associée à une surface (O), on obtiendra une congruence (D′) associée à une surface (O′) [lorsque (O) et (O′) ont même image sphérique], en menant simplement par les points O′ des droites D′ parallèles à D.

» Soient (O) et (O′) deux surfaces ayant même image sphérique, j'ai montré que la normale à (O′) est la corde de contact d'une enveloppe de sphères ayant leurs centres sur (O). Soient C et C′ les points de contact d'une de ces enveloppes; j'ai énoncé, le 14 février 1890, que le cercle passant par les points O, C et C′ engendre un système cyclique. Je complète cette propriété par l'énoncé suivant : Si l'on joint les points O et O′ par une droite D, elle rencontre le cercle précité en un point qui décrit une surface trajectoire du système cyclique; la congruence (D) est associée à (O) et à (O′) dans le sens indiqué ci-dessus.

» Toutes les surfaces trajectoires des cercles d'un système cyclique correspondent donc aux surfaces simplement parallèles entre elles ayant

même image sphérique qu'une trajectoire des cercles du système cyclique.

» Inversement, lorsqu'on a construit une congruence (D) associée à (O), à l'aide d'une surface (O′) ayant même image sphérique que (O), on obtient toutes les secondes nappes des enveloppes de sphères associées à (O) et admettant les droites D comme corde de contact; en construisant tous les cercles tels que OCC′ définis ci-dessus et en cherchant leur intersection avec D, on voit que tous les points tels que C sont obtenus en augmentant $\overline{OC}^2$ d'une constante.

» On est amené par ce qui précède à considérer un couple de droites N et N′ normales à des surfaces ayant même image sphérique, comme élément générateur d'une infinité de systèmes cycliques, par rapport auxquels on peut d'ailleurs choisir d'une infinité de manières l'élément générateur.

» J'ai considéré, le 14 février 1890, les points images des cercles d'un système cyclique, obtenus en cherchant les sommets des cônes isotropes passant par les cercles du système.

» Si l'on considère tous les systèmes cycliques dérivés d'un couple satisfaisant de droites N et N′, ainsi que leurs points images, ceux-ci appartiennent à chaque instant à deux corps invariables de forme, symétriques par rapport à un plan.

» J'ai donné, en 1870, l'équation différentielle d'un système cyclique en fonction des éléments de la surface (S), touchant les plans des cercles du système, et montré qu'elle était indépendante de la forme de cette surface (S). M. Darboux a récemment fait remarquer que cette équation différentielle coïncide avec celle à laquelle satisfait la distance des points d'une surface à un point de l'espace. Une faute de signe, commise en donnant l'interprétation géométrique de l'équation différentielle, m'avait, en 1890, masqué ce résultat.

» Revenons au couple satisfaisant des droites N et N′; leur plan touche une surface (S) que l'on peut déformer comme on veut, en entraînant N et N′, sans que ces droites cessent d'être normales à des surfaces ayant même image sphérique. Les lignes de (S), correspondant aux lignes de courbures des surfaces orthogonales à N et N′, forment un réseau conjugué dont les tangentes passent à chaque instant par les foyers des congruences (N) et (N′).

» Cette propriété peut être généralisée : soient N et N′ deux droites génératrices de deux congruences ayant même image sphérique (mais

pouvant ne pas être normales à des surfaces).... Si l'on déforme la surface (S) touchant le plan des droites N et N', chaque plan tangent entraînant les droites précitées, les congruences obtenues ont toujours même image sphérique; elles sont les polaires d'une infinité de couples d'enveloppes de sphères ayant leurs centres sur (S) et dont les rayons ne diffèrent que par une constante; enfin les développables, suivant lesquelles on peut ranger simultanément les droites des deux congruences, correspondent au réseau conjugué de (S) dont les tangentes contiennent les foyers situés sur N et N'. Ainsi généralisée la proposition s'applique très heureusement à l'étude des couples de surfaces applicables l'une sur l'autre.

» En nous limitant aux congruences (N) et (N') engendrant des systèmes cycliques, nous pouvons déduire de la remarque de M. Darboux et d'un théorème énoncé plus haut que, pour une certaine forme de (S), le corps invariable, lieu d'une série de points images des systèmes cycliques satisfaisants, est immobile dans l'espace.

» Lorsque (S) a la forme en question, si les systèmes cycliques sont réels, les coefficients de forme habituels PQD d'un réseau orthogonal (S) (choisi réel avant la déformation de celle-ci) sont de pures imaginaires; l'un des plans isotropes passant à chaque instant par les droites N et N' est alors immobile dans le corps imaginaire.

» Il est naturel de ramener la recherche analytique des systèmes cycliques à celle des couples de droites satisfaisantes N et N'. D'après l'une des propositions que je viens d'énoncer, si Z désigne le rayon d'une certaine sphère ayant son cercle sur (S), N et N' sont les polaires des enveloppes de sphères de rayon Z et Z + C. En prenant les coordonnées symétriques imaginaires et en adoptant les notations de M. O. Bonnet (*Journal de l'École Polytechnique*, XLII[e] Cahier), on trouve, pour déterminer Z, l'équation

$$\varphi(rt - s^2) - 2\frac{d\varphi}{dy}qr - 2\frac{d\varphi}{dx}pt + 4pq\frac{d^2\varphi}{dx\,dy} = 0.$$

C'est l'équation remarquable qui a servi de point de départ aux belles recherches de M. O. Bonnet sur la déformation des surfaces. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Recherches nouvelles sur l'atmosphère solaire.* Note de M. H. **Deslandres**.

« J'ai été chargé par M. l'amiral Mouchez d'organiser à l'Observatoire de Paris un service nouveau pour les recherches spectroscopiques, qui

forment la branche la plus importante de l'Astronomie physique, et j'ai porté en partie mes efforts vers l'étude du Soleil : j'ai l'honneur de présenter à l'Académie les premiers résultats nouveaux obtenus dans cette direction.

» *Méthode. Appareils.* — J'ai étudié l'atmosphère du Soleil dans une partie de son rayonnement non encore explorée. Chaque jour, dans plusieurs Observatoires, on relève par la méthode de M. Janssen, la chromosphère et les protubérances, mais avec l'œil seulement, et dans la partie la plus intense du spectre lumineux, dans le rouge, le jaune et le vert. Or, j'ai appliqué la même méthode dans une autre région du spectre, qui est ou peu visible ou invisible, mais facile à photographier, et qui comprend le bleu, le violet et une partie de l'ultra-violet invisible jusqu'à $\lambda 380$.

» Les appareils employés sont : 1° le sidérostat de Foucault, qui, dans la pensée de son illustre auteur, était destiné surtout aux études solaires; 2° un objectif ancien de Lerebours de 12 pouces, que j'ai achromatisé pour les rayons chimiques par l'écartement des deux verres; 3° un spectroscope photographique à 1, ou 2, ou 3 prismes de flint léger.

» *Résultats.* — Malgré la faiblesse de la dispersion, j'ai obtenu les raies permanentes de la chromosphère du bleu et du violet, reconnues avec l'œil par M. Young dans une station de haute montagne (2800^{m}), c'est-à-dire les raies G′ et *h* de l'hydrogène, les raies H et K du calcium. Mais, par la Photographie, les intensités de ces raies offrent des différences importantes. Les raies H et K, qui sont à la limite de visibilité, sont notées par Young comme trente fois moins intenses que la raie G′ de l'hydrogène. Or les nombreuses épreuves faites sur tout le pourtour solaire pendant les mois de mai, juin, juillet 1891, donnent nettement ces raies du calcium, beaucoup plus intenses et longues que les raies de l'hydrogène; elles sont souvent fortes, lorsque les raies de l'hydrogène sont très réduites.

» D'autre part, j'ai obtenu aussi la raie permanente faible, un peu moins réfrangible que H, et notée dans la liste de Young avec la mention : élément inconnu; mais j'ai identifié cette raie à une raie de l'hydrogène, par comparaison directe avec un tube de Gessler.

» Enfin, dans la partie ultra-violette invisible, j'ai reconnu deux raies permanentes nouvelles qui correspondent aux deux premières raies de l'hydrogène de la série stellaire de M. Huggins.

» Mais le résultat le plus frappant est la prédominance marquée des raies attribuées au calcium. Les vapeurs correspondantes s'élèveraient donc plus haut que l'hydrogène, ce qui renverse les idées reçues sur la composition de l'atmosphère solaire. Ce résultat étonne moins lorsqu'on

remarque que ces raies H et K sont les plus larges du spectre normal du Soleil et doivent donc se trouver très fortes dans la couche absorbante. Il est, d'ailleurs, en accord avec la grande extension de ces mêmes raies que montrent les photographies du spectre de la couronne faites pendant les éclipses de 1882, 1883, 1886, par MM. Abney et Schuster [1].

» Une autre propriété de ces raies brillantes du calcium, importante au point de vue pratique, est la possibilité de les obtenir avec une très faible dispersion. La grande largeur du fond noir sur lequel elles se projettent leur assure cet avantage et même explique jusqu'à un certain point leur grande extension. Avec les raies de l'hydrogène, au contraire, la découverte des protubérances a été, comme on sait, arrêtée pendant deux ans par la dispersion insuffisante des appareils.

» J'ai l'honneur de présenter à l'Académie plusieurs épreuves de ces renversements du calcium. L'une d'elles montre une protubérance à 311°, 18 juin, $2^h 55^m$ t. m., animée d'un mouvement giratoire. Une extrémité s'approche, en effet, de la Terre avec une vitesse qui, relevée sur l'épreuve, d'après le principe de M. Fizeau, est de 62^{km} environ, et l'autre extrémité avec une vitesse moindre de 25^{km}. Le sens de la rotation (point à noter) est celui de la rotation solaire. Les lois des tempêtes de notre atmosphère s'appliquent aussi à l'atmosphère solaire.

» *Enregistrement photographique des formes et des vitesses.* — Ces épreuves ont demandé un temps de pose de deux secondes au plus. Elles peuvent servir à une étude régulière et rapide des mouvements à la surface du Soleil, mouvements qui, d'après certaines idées en cours, sont supposés avoir une influence sur l'atmosphère terrestre. Ces épreuves se prêtent aussi à la photographie des formes des protubérances.

» M. Hale, qui, depuis longtemps, s'occupe de cette dernière question, a proposé plusieurs systèmes fort ingénieux, avec une fente étroite; mais ces systèmes ne s'appliquent qu'à une protubérance isolée, et non au pourtour entier du Soleil; de plus, ils ne donnent pas les vitesses. Je me suis arrêté à un dispositif tout différent, qui est le suivant :

» Le spectroscope, qui peut être quelconque, tourne tout d'une pièce

---

(1) Dans une station de haute montagne et avec un appareil dispersant peu la lumière, on aurait ces raies brillantes du calcium encore plus longues et l'on obtiendrait ainsi la couronne proprement dite. La distinction entre la couronne, la chromosphère et les protubérances est toute relative et liée à la région du spectre considéré et aux conditions de l'expérience.

autour d'un axe passant par le centre de l'image solaire et prolongeant l'axe optique de l'objectif. Le milieu de la fente est sur le bord solaire dont il rencontre successivement tous les points par la rotation de l'appareil. Devant la plaque photographique, on place une fente fixe qui correspond à la raie K du calcium. De plus, la plaque est mobile, de manière que, à un déplacement du milieu de la fente, corresponde un déplacement égal de la plaque. Ce résultat est assuré par de simples engrenages. Si donc le spectroscope tourne d'une manière continue avec une vitesse convenable, on obtient, sur la plaque, une bande de longueur égale à la circonférence du Soleil, qui donne toutes les protubérances avec leur forme exacte. Mais la vitesse des protubérances n'est pas donnée par ce procédé. Aussi convient-il de donner à l'appareil une série de rotations rapides, séparées par des poses de deux secondes, de manière à avoir sur la plaque, par exemple, 200 sections équidistantes de la chromosphère sur tout le pourtour solaire. Chaque section demandant environ trois secondes, on peut avoir l'ensemble en dix minutes. Si, d'ailleurs, on remplace la plaque par un papier sensible enroulé sur des cylindres, et si le mouvement du spectroscope est rendu automatique, on obtient un appareil simple qui enregistre d'une manière continue la forme et la vitesse des masses incandescentes à la surface du Soleil. »

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Vitesse énorme d'une protubérance solaire, observée le 17 juin 1891*; par M. **Jules Fényi.**

« Kalocsa, 9 août 1891.

« Le 17 juin, à $5^h 30^m$, temps moyen de Paris, un groupe de taches en train de se développer se trouvait à 21° de latitude et allait, selon notre calcul, franchir le bord occidental du Soleil à 282° du pôle céleste. Les phénomènes observés dans un groupe de protubérances au même endroit forment le sujet de cette Communication.

» Une colline de 18″ de haut et d'un éclat éblouissant, située de 278°32′ à 281° du pôle céleste, était avec la flamme à 282°42′, le siège d'une éruption excessivement violente [1].

---

[1] C'est le même jour et au même endroit du Soleil que M. Trouvelot avait observé les « phénomènes lumineux » publiés dans la Note des *Comptes rendus*, t. CXII, p. 1421.

» Après $5^h 42^m$ du soir, temps moyen de Kalocsa, soit à $4^h 36^m$, temps moyen de Paris, les parties détachées du groupe en question atteignaient la hauteur considérable de 109″. Tout le complexe ne décelait encore ni mouvement dans la ligne visuelle, ni mouvement d'ascension, sauf le point de la chromosphère à 282°42′, où la lumière se répandait hors de la fente vers le rouge.

» La violence de l'éruption se manifestait non seulement par ce fait que la raie rouge 6677 paraissait très claire, mais encore en ce que les parties inférieures de la protubérance étaient visibles dans cette raie métallique jusqu'à la hauteur de 13″; leur éclat était semblable à celui que les protubérances ordinaires ont à la ligne C.

» Après 6^h, temps moyen de Kalocsa, le point à 281° rayonnait d'un éclat si vif, que sa lumière rougeâtre semblait devenir blanche; un énorme déplacement de la lumière du spectre vers le bleu, à une hauteur médiocre au-dessus du bord solaire, accusait en même temps un rapprochement de l'hydrogène, avec une vitesse prodigieuse, dans notre direction.

» La ligne C, c'est-à-dire l'image de la fente, apparaissait complètement vide; la forme entière était hors de la ligne du côté du bleu et se composait de bandelettes lumineuses dirigées vers le spectre et changeant d'aspect, en brillant comme un éclair, dès que je tirais l'image au-dessus de la fente.

» Je mesurai la grandeur du déplacement au moyen du micromètre filaire et, après avoir soigneusement déterminé la dispersion en cet endroit, j'obtins la vitesse énorme de 797^{km} par seconde. De nouvelles mesures furent prises : elles donnèrent 890^{km} par seconde comme maximum du mouvement.

» Je commençai dès lors à déterminer la hauteur de cette masse en branle, en faisant passer la protubérance par la fente et en observant aussi bien le passage de la pointe que celui de l'extrémité inférieure.

» Le résultat des sept passages, observés rapidement les uns à la suite des autres, donne un intéressant aperçu de la marche du phénomène.

Passages.	Hauteur sur le bord. Partie inférieure.	Sommet.	Étendue de la colonne.	Ascension par seconde de temps.		Vitesse vers nous par seconde
	″	″	″	″	″	km
I...........	»	182,7	»	»	16,3	337
II..........	61,8	199,0	137,2	45,4	18,0	»
III.........	107,2	217,0	109,8	»	− 2,7	»
IV.........	»	214,3	»	35,6	8,2	»
V..........	»	222,5	»	»	13,8	»
VI.........	142,8	236,3	93,5	9,5	20,6	»
VII........	152,3	256,9	104,6			449

» Nous voyons par là qu'une colonne suspendue, mesurant 111″ de bas en haut, s'éleva presque perpendiculairement comme une seule masse et avec une vitesse prodigieuse jusqu'à la hauteur de 256′9″.

» La vitesse avec laquelle cette même masse se dirigeait vers nous était

également énorme; car l'image resta toujours en dehors de la ligne C; l'image de la fente était toute sombre. Le déplacement de la pointe, mesuré avec le fil avant le premier et pendant le dernier passage, donne pour les hauteurs indiquées dans la Table les vitesses énormes de 337^{km} et 449^{km} par seconde. Les parties plus basses annonçaient une déviation plus grande encore que celle de la pointe.

» Il ne nous est pas permis de poursuivre avec exactitude la marche de l'ascension dans toutes ses phases, parce que nous ne pourrions déterminer au juste à quelle époque chacune de ces phases s'est présentée; mais nous sommes à même d'indiquer assez exactement les vitesses moyennes. Durant chaque passage, je ne comptai que vingt secondes; nous pouvons donc admettre sans crainte que ces observations n'ont pas été prolongées au delà de trente secondes chacune. Vu que la protubérance fit, pendant les sept passages, ou en deux cent dix secondes, le trajet de $79'2''$, elle a dû s'élever avec une vitesse moyenne de 485^{km} au moins par seconde. Son extrémité inférieure monta plus rapidement, si nous nous en tenons aux premières mesures prises; cependant sa marche était évidemment retardée, tandis que le sommet semblait plutôt monter avec une rapidité toujours croissante.

» Cette même masse possédait, en outre, une vitesse qui n'est pas insignifiante dans la troisième direction, dans le méridien. D'après les données obtenues, cette vitesse pourrait bien avoir été d'environ 100^{km} par seconde; mais ce chiffre, qui ne repose point sur des mesures exactes, est de peu d'importance en comparaison des deux composantes que nous venons de discuter.

» Si nous considérons ces deux composantes comme simultanées, supposition qui, du reste, a un solide fondement dans les phénomènes mentionnés, nous obtenons, en les réunissant en une seule résultante, la vitesse prodigieuse de 1014^{km} par seconde, sans compter la troisième composante, qui est incertaine.

» Comme la composante dans la ligne visuelle surpasse déjà tellement, à elle seule, le potentiel du Soleil, nous en pouvons conclure que le Soleil peut bien encore actuellement projeter dans l'espace céleste des masses qui ne le rejoindront plus jamais.

» Ces observations démontrent également qu'il est impossible, d'après les théories modernes, d'expliquer les mouvements grandioses qui s'opèrent dans l'atmosphère du Soleil, par un écoulement de gaz provenant de l'intérieur du globe.

» Ces considérations nous conduisent à admettre des forces autres que les mouvements atomiques pendant l'expansion des gaz. Pourquoi ne pas avoir recours aux forces électriques, bien connues par les expériences faites, et qui pourtant produisent dans la nature des effets mystérieux, soit par leur apparition prompte et inattendue, comme dans les boules de feu, soit par leur puissance illimitée dans les tempêtes ?

» Il est digne de remarque que cette région sur le Soleil apparut de nouveau le 1er juillet, au bord oriental, dans le même état de violente agitation. A $9^h 40^m$, temps moyen de Kalocsa, une protubérance se montra, située de $70° 40'$ à $72° 14'$ du pôle céleste, soit à $+16° 2'$ de latitude héliographique. Sa hauteur était médiocre, sa lumière éblouissante; elle était très proche de la tache, qui reparut justement alors qu'elle la couvrait en partie.

» (Un point de la masse, à $71° 16'$, était la source d'un spectre continu ; un léger trait de lumière traversait, en effet, tout le champ visuel : spectacle nonveau qui dura plusieurs minutes.)

» La lumière déviait hors du bord de la fente dans toute l'étendue de cette région, tout à la fois vers le rouge et vers le bleu. Les vitesses correspondantes étaient de 134^{km} par seconde dans notre direction, et de 181^{km} dans la direction opposée.

» La forme de la protubérance, qui s'éleva aussitôt jusqu'à $45''$, était bien visible dans la raie rouge 6677, dans les raies D_1 et D_2 jusqu'à la hauteur de $11''$, et dans les raies b_1 b_2 et b_3 jusqu'à la hauteur de $12''$. D'autres raies métalliques ne furent point renversées; la raie assez fréquente du baryum 6140,4 manquait, et même la raie de la couronne était à peine perceptible : chose étonnante, eu égard à la violence de l'éruption. De même, les raies que j'observai le 17 juin n'étaient pas en nombre proportionné avec les autres phénomènes. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Détermination mécanique de l'enchaînement des atomes de carbone dans les composés organiques.* Note de M. G. **Hinrichs.**

« Les formules chimiques développées représentent les atomes de carbone échelonnés suivant une ligne droite. Ou cette position géométrique est la vraie, ou non ; les observations sur les températures de fusion des paraffines normales nous permettent de trancher cette question.

» Prenons, comme type simple, la série des paraffines normales. La formule de ces composés (*Comptes rendus*, t. CXII, p. 1128) est

$$H.CH^2.CH^2.CH^2 \ldots CH^2.CH^2.CH^2.H. \tag{25}$$

» Le moment d'inertie maximum I, calculé d'après les méthodes connues

(*Comptes rendus,* 1873, t. LXXVI, 1592) nous donne une expression simple, se rapprochant très vite d'une valeur proportionnelle à n^3. On pourra donc remplacer n dans les formules (11) à (13) (t. CXII, p. 1128) sans changer la forme des équations, tout en changeant les constantes. La concordance des valeurs observées des températures d'ébullition avec les valeurs calculées se conservera si I est la variable indépendante au lieu de n.

» Donc la forme des atomes des paraffines normales est prismatique, comme le montre (25), et composée de n sections CH^2 identiques.

» Mais, géométriquement aussi bien que chimiquement, en ayant égard aux atomicités suivant la manière usuelle, il y a deux modes différents de constitution d'un tel prisme : ou les atomes du carbone sont placés en ligne droite continue (27), ou bien ils ont une position alternante (28), comme il est indiqué ci-dessous, h représentant la projection de deux atomes d'hydrogène :

	H	h	h	h	...	h	h	h	H	
(27)		C	C	C	...	C	C	C		
	H	h	C	h		h	C	h	H	
(28 *a*)		C	h	C	...	C	h	C		(n impair)
	H	h	C	h		C	h	C		
(28 *b*)		C	h	C	...	h	C	h	H	(n pair)

» On voit qu'il ne peut y avoir de discontinuité selon que n est pair ou impair, excepté pour la position alternante des atomes de carbone (28).

» Pour la forme (27), où les atomes de carbone sont rangés en une seule ligne droite, on voit que toutes les propriétés dépendantes de cette structure devront être exprimées par des fonctions continues; les incréments seront indépendants de la nature de n, pair ou impair.

» Les faits exposés ici même (t. CXII, p. 1128, 1129), montrant que les points de fusion de ces paraffines forment un tracé d'une discontinuité très accentuée, notamment pour les termes inférieurs de cette grande série, nous fournissent une démonstration absolue que la forme (27) n'est pas celle de la nature, et que la forme (28) doit être adoptée.

» Reste à démontrer que cette forme (28), de position alternante et renversée des atomes de carbone, satisfait aux conditions mécaniques du problème.

» Menons l'axe des X au milieu des deux séries de C de (28) et soit z la distance des C à cet axe, et aussi celle des H au plan XY. Alors le moment

d'inertie minimum de l'atome C^nH^{2n+2} pour cet axe principal sera

$$(30)\qquad i_1 = M.z^2$$

$$(31)\qquad M = 2H + nCH^2 = 2 + 14n.$$

» Soit ζ la distance du centre de gravité de l'atome de paraffine à l'axe X. Nous aurons évidemment

$$(32)\qquad \zeta = 0 \qquad (n \text{ pair}),$$

$$(33)\qquad \zeta = \frac{8}{M}z \qquad (n \text{ impair})$$

et

$$C - 4H = 8.$$

Donc le moment d'inertie minimum pour l'axe naturel sera

$$(34)\qquad i = i_1(1 - \zeta^2),$$

$$(35)\qquad i = M.z^2 \qquad (n \text{ pair}),$$

$$(36)\qquad i = M.z^2\left[1 - \left(\frac{8}{M}\right)^2\right] \qquad (n \text{ impair}).$$

» Le moment d'inertie minimum pour l'axe naturel de rotation d'un atome de paraffine C^nH^{2n+2} est donc, pour n impair, plus petit d'une quantité proportionnelle à

$$(37)\qquad \delta i = \left(\frac{8}{M}\right)^2$$

que celui qui correspond à n pair. On voit que cette quantité diminue très rapidement quand n augmente.

» Mais la température de fusion est fonction directe de ce moment d'inertie minimum. Donc les points de fusion des paraffines normales pour lesquelles n est impair doivent être inférieurs à ceux des paraffines pour lesquelles n est pair, comme nous l'avons trouvé (*Comptes rendus*, t. LXXI, p. 1128).

» Donc, l'enchaînement des atomes de carbone dans les composés organiques est alternante à face renversée (comme 28), et les atomes de carbone ne forment pas une ligne droite unique (comme 27).

» Dans une prochaine Note, je montrerai que cet enchaînement est aussi la conséquence nécessaire des principes de la Chimie générale. »

ANATOMIE ANIMALE. — *Sur le système artériel des Isopodes.* Note de M. A. Schneider.

« Parmi les caractères que l'étude du système artériel avait permis d'assigner aux Isopodes, se trouvait l'existence d'un collier vasculaire, antérieur à l'anneau nerveux, origine de la sous-nervienne et fournissant, de concert avec cette dernière, les artères des appendices buccaux.

» Cependant, chez les Annélides, aussi bien que chez les Myriapodes et les Arachnides, la grande crosse aortique est, comme chez les Vertébrés, située en arrière du cerveau. Se trouve-t-on réellement en présence d'une anomalie? Mes injections du Porcellion et de la Lygie me permettent de répondre négativement.

» Indépendamment des deux artères qui continuent l'aorte en avant, au-dessous des antennaires, en longeant le bord du collier nerveux, il existe, *en arrière de ce collier,* deux artères qui naissent de l'aorte dans le voisinage immédiat du point où sort l'ophtalmique. Une particularité qui les signale, c'est la boucle qu'elles forment chacune autour de la base d'insertion d'un petit ligament sur l'estomac. Elles contournent le tube digestif, donnent une branche anastomotique à la mandibulaire et viennent s'unir l'une à l'autre au-dessous de l'estomac et au-dessus de la masse nerveuse inférieure, décrivant ainsi un anneau de tous points comparable à celui des Arachnides et qui est, de toute évidence, la grande crosse aortique des Isopodes, *dorsale* par rapport au système nerveux. C'est de cette crosse que procèdent, à droite et à gauche, les artères des appendices buccaux, à l'exception de celles des mandibules qui viennent d'un tronc commun avec les antennaires.

» D'autre part, je me suis convaincu, chez les deux types précités, qu'une ou plusieurs anastomoses entre l'ophtalmique qui naît en arrière du cerveau et les antennaires qui sont en avant, relient ces deux troncs en un arc médian ou en deux arcs rapprochés du plan médian, de façon que cet arc, avec l'aorte qui le sous-tend, dessine un anneau vasculaire *vertical* qui rappelle celui des Amphipodes.

» Ainsi tombent deux caractères, dont l'un créait une position unique aux Isopodes, au point de vue de la morphologie générale, dont l'autre tendait à les séparer profondément des Amphipodes. »

ANATOMIE. — *Sur l'accroissement de la coquille chez* l'Helix aspersa. Note de M. **Moynier de Villepoix**, présentée par M. A. Milne Edwards.

« On sait que l'accroissement de la coquille chez les Gastropodes pulmonés s'opère par la formation rapide, au bord du test, d'une zone molle et diaphane qui ne tarde pas à durcir. J'ai spécialement étudié cette formation chez l'*Helix aspersa* Lin.

» L'épiderme par lequel elle débute est particulièrement intéressant par les globules sphériques hyalins, d'un diamètre de 10μ à 12μ, qui recouvrent sa surface extérieure. Leur nature est organique; ils persistent sur les plus vieilles coquilles, et j'ai lieu de penser qu'il faut attribuer à de semblables productions les sculptures que l'on remarque sur presque toutes les coquilles du genre *Helix*.

» Chez les animaux en voie d'accroissement, le bourrelet palléal est toujours appliqué sur le péristome, et le bord libre de l'épiderme, replié en dedans, s'enfonce, mais sans aucune adhérence avec les tissus, dans une fente très fine qui règne sur tout le pourtour du collier. Immédiatement en arrière de cette fente, on aperçoit sous l'épiderme une zone blanche, bordant le manteau dans toute sa largeur.

» C'est sur la face interne de l'épiderme, à quelque distance de son bord, que se fait le dépôt de calcaire. On s'explique l'origine de ces productions par l'examen de coupes du collier et du manteau dans le sens sagittal.

» La zone blanche ou bandelette est une glande formée de cellules lagéniformes, à col très allongé, à contenu granuleux, s'enfonçant profondément dans le tissu sous-jacent. L'action de l'acide acétique et de l'oxalate d'ammoniaque y décèle la présence du calcaire.

» Postérieurement à cette bandelette, le manteau est recouvert d'un épithélium cylindrique, contenant du pigment ou des granulations incolores.

» En avant de la bandelette, l'épithélium s'invagine immédiatement pour former la gouttière dans laquelle est logée l'extrémité libre de l'épiderme. Le fond de la gouttière est occupé par un réseau irrégulier de cellules qui, sur une coupe sagittale, présentent l'aspect de cellules épithéliales coupées obliquement et s'étendant plus ou moins loin dans le

tissu conjonctif. Ces cellules contiennent des sphérules transparentes, présentant tous les caractères des globules de l'épiderme.

» Ce tissu forme dans le tissu conjonctif une série de véritables poches glandulaires, accolées les unes aux autres. Des dissociations sur le vivant montrent que ces cellules glandulaires acquièrent des dimensions considérables, et que c'est aux dépens de leur protoplasma granuleux que se forment les globules. Ceux-ci prennent naissance et s'accroissent dans des vacuoles qui se creusent successivement dans la masse protoplasmique, de sorte que, finalement, les cellules ne sont plus que des masses transparentes formées d'une agglomération de petites alvéoles à parois minces renfermant les globules. Ces derniers mis en liberté, probablement par simple rupture, débouchent au fond de la gouttière où ils s'accolent à la fine membrane organique sécrétée par l'épithélium.

» Comme l'a indiqué Leydig ([1]), les glandes calcaires et à mucus manquent dans toutes les parties recouvertes par la coquille, et j'ai pu constater que les glandes calcaires du collier ne contribuent en aucune façon, conformément à l'opinion de Semper, à la formation du test.

» Les seuls éléments producteurs de ce dernier sont, d'avant en arrière: 1° la gouttière palléale, où se forme l'épiderme avec les poches glandulaires qui produisent les globules et dont je crois être le premier à signaler l'existence et la fonction ; 2° la bandelette ou glande palléale, à laquelle paraît dévolue la sécrétion du calcaire ; 3° l'épithélium palléal consécutif à la bandelette, qui fournit le pigment à la coquille et complète sa calcification par le dépôt de couches organo-calcaires, homologues des couches de nacre chez les Délécypodes.

» J'ai constaté, en outre, que, *lorsque l'animal a atteint sa taille définitive, la bandelette et les glandes à globules ont complètement disparu.*

» Seul l'épithélium du manteau et du sac pulmonaire demeure actif pour contribuer à l'épaississement interne du test, et non pour en réparer les pertes, comme le montre l'expérience suivante, qui dénote la rapidité et l'activité de cette sécrétion :

» Si l'on met à nu, par ablation d'un fragment de la coquille, une partie de la surface du sac pulmonaire, il est déjà possible, au bout d'une heure et demie à deux heures, de détacher une membrane organique extrêmement mince, recouvrant toute la surface, et parsemée de cristaux rhomboé-

---

([1]) LEYDIG, *Die Hautvecke und Schabe in Gastropoden.*

driques et radiés de carbonate de chaux. Laissée en place, cette membrane se renforce très rapidement et finit par fermer l'ouverture par une solide muraille calcaire.

» En aucun cas, le mucus produit par le bourrelet ou la bouche [contrairement à l'assertion de C. Picard ([1])] n'intervient dans cette réparation.

» Quant à l'activité sécrétrice de l'épithélium palléal, elle est telle qu'il m'a été possible, pendant deux mois consécutifs, de voir des animaux privés de nourriture reproduire tous les jours la membrane organo-calcaire que je leur enlevais chaque matin. »

M. **Manuel-Perier**, à propos d'une Communication récemment faite à l'Académie par M. *Paquelin*, sur une nouvelle disposition du thermocautère, rappelle qu'il avait fait lui-même breveter, dès le 16 juillet 1890, un appareil destiné à la « Pyrogravure » et dans lequel le manche reçoit de la soufflerie un courant d'air réfrigérant. L'appareil muni de ce courant d'air a fonctionné à l'Exposition du Palais de l'Industrie, depuis la fin de juillet 1890. La description figure au *Bulletin de la Société d'Encouragement* (séance du 14 novembre 1890.)

La séance est levée à 3 heures trois quarts. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 17 aout 1891.

Annales de l'École polytechnique de Delft. Tome VI, 1891, 3e et 4e livraison. Leyde, E.-J. Brill, 1891; br. in-4°.

Paul Mayor. *Le régime du système solaire. Théorie des carrés magiques*. Lausanne, Corbaz et Cie, 1891; 2 br. in-8°.

([1]) Dr C. Picard, *Hist. des Moll. terr. et fluv. qui vivent dans le département de la Somme;* 1840.

Le paratonnerre de Saint-Omer en 1780. Le testament de M. de Vissery. La revanche des échevins; par M. Pagart d'Hermansart. Saint-Omer, H. D'Homont, 1891; br. in-8°.

Resumen de las observaciones meteorologicas efectuadas en la peninsula y algunas de sus islas adyacentes durante el año de 1887 y durante el año de 1888. Madrid, Rafael Marco y Viñas, 1890-91; 2 vol. gr. in-8°.

M. Martone. *Introduzione alla teoria delle serie.* Parte prima : *I determinanti Wronskiani e la legge suprema; la funzione alef di Hoëné Wronski. Sulle radici comuni a piu equazioni.* Catanzaro, Stabilimento tipografico ditto C. Maccarone, 1891; 3 br. in-4°.

The official Gazette of the United States patent office. Vol. 56, nos 1, 2, 3, 4. Washington, Government printing office, 1891; 4 vol. in-4°.

The purification of water by metallic iron; br. in-18.